

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

1. *Number sense*

Tobias Danzig memperkenalkan istilah "*number sense*" pada tahun 1956, menjelaskan keahlian seseorang untuk mengetahui apakah ada sesuatu yang berubah pada suatu kumpulan, tanpa diketahui orang tersebut, saat objek ditambahkan atau dikurangi dari kumpulan tersebut. Kita memiliki *kemampuan number sense* karena bilangan bermakna bagi kita seperti kata-kata dan irama musik (Hadi, 2015). Seperti halnya kita belajar bahasa, *number sense* sebenarnya sudah ada sejak lahir, atau pada bertahap terendah, kita mempunyai kemampuan untuk penguasaan bilangan diusia yang masih sangat muda, bahkan tanpa upaya. (Sousa, 2008)

Number sense merupakan kemampuan mengolah bilangan dan sifat-sifat operasinya untuk menyelesaikan persoalan matematika (Azzahro & Siswono, 2018). Seseorang dengan *number sense* yang baik biasanya ia akan memiliki kemampuan dan keahlian untuk mengolah bilangan (Anggraini & Hartoyo, 2015). Lebih lanjut Susilahudin Putrawangsa, (2018) menjelaskan *number sense* merupakan akumulasi dari pemahaman konseptual siswa tentang bilangan dan operasi bilangan yang terwujud pada munculnya keterampilan berhitung secara luwes dengan mengaplikasikan berbagai strategi berhitung yang kreatif, efektif dan efisien berdasarkan penalaran yang logis, termasuk di dalamnya adalah keterampilan melakukan penaksiran perhitungan.

Sedangkan menurut Beswick et al., (2016) *number sense* merupakan pemahaman seseorang mengenai bilangan dan operasinya serta kemampuan dan keinginan dalam menggunakan pemahaman tersebut secara fleksibel untuk membuat penilaian matematika dan untuk mengembangkan strategi yang bermanfaat dalam menguasai bilangan dan operasinya. Dalam hal ini

siswa mampu memberikan solusi dengan alternatif yang lain, dimana solusi tersebut tidak lagi melibatkan algoritma atau prosedur tertentu (Setyaningsih & Ekayanti, 2019). Sehingga seseorang merasa tidak lagi mengalami kesulitan dalam menggunakan algoritma, akan lebih suka dalam mencari cara penyelesaian yang paling mudah dan fleksibel. Tidak jauh berbeda dengan definisi sebelumnya, Fannel dan Landis (dalam Fahrudin Amirulloh, 2013) mendefinisikan *number sense* sebagai sebuah kesadaran dan pemahaman seseorang mengenai bilangan, hubungan antar bilangan, tingkat kepentingannya, dan perhitungannya dengan menggunakan mental matematika. Hal ini berarti seseorang dengan kemampuan *number sense* akan melakukan berbagai cara dan strategi untuk menyelesaikan persoalan yang rumit.

Berdasarkan beberapa definisi *number sense* di atas, dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa *number sense* merupakan kemampuan seseorang dalam mengolah bilangan, sifat bilangan maupun operasi bilangan dalam menyelesaikan persoalan matematika dengan fleksibel, mudah dan efisien.

Yang & Lin, (2015) merumuskan komponen *number sense* sebagai berikut :

- 1) Memahami makna bilangan dan operasinya

Siswa memahami konsep dasar pada bilangan seperti nilai tempat, sistem angka pada basis 10, dan pola bilangan

- 2) Mengenali ukuran relatif bilangan

Ketika siswa membandingkan pecahan, siswa tersebut tidak menggunakan algoritma standar untuk menyelesaikannya seperti menyamakan penyebut seperti yang tercantum pada kurikulum melainkan mereka dapat menggunakan cara yang bermakna. Contoh untuk membandingkan pecahan $\frac{3}{4}$ dan $\frac{6}{7}$, siswa tidak perlu menyamakan penyebut seperti instruksi standar untuk menemukan

jawabannya mereka hanya perlu menyadari bahwa $\frac{3}{4} + \frac{1}{4} = \frac{6}{7} + \frac{1}{7}$.
 $\frac{1}{4}$ lebih besar dibanding $\frac{1}{7}$ sehingga $\frac{5}{6}$ kurang dari $\frac{6}{7}$.

- 3) Menggunakan berbagai jenis representasi bilangan dan operasi
 Siswa dapat menggunakan berbagai bentuk representasi, misalnya, representasi gambar, representasi verbal, dan representasi simbol dalam memecahkan masalah numerik dengan fleksibel dan tepat. Contohnya siswa dapat merepresentasikan $\frac{3}{4}$ ke dalam berbagai jenis representasi
- 4) Mengenali efek relatif dari operasi bilangan
 Siswa dapat mengetahui efek terhadap empat operasi dasar yang bisa mempengaruhi hasil. Sebagai contoh, ketika siswa mencari estimasi yang paling baik pada perkalian $255 \times 0,99$. Siswa dapat menggunakan sensenya untuk menyadari bahwa perkalian tidak selalu menghitung bilangan yang lebih besar.
- 5) Menilai kewajaran terhadap hasil perhitungan pada bilangan
 Siswa secara mental dapat menggunakan strategi estimasi untuk memutuskan hasil perhitungan yang masuk akal. Contohnya ketika memutuskan tempat titik desimal menggunakan estimasi pada soal $423 \times 0,552 = 233496$. Tanpa menggunakan perhitungan diatas kertas, siswa dapat langsung mengestimasi empat ratus dikali 0,555 atau sekitar $\frac{1}{2}$ sekitar 200, jadi jawabannya adalah 233,496.

Sedangkan (McIntosh et al., 1992) juga membuat kerangka yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan komponen *number sense* secara lebih spesifik yang dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tabel 1. Komponen *number sense*

Komponen	Indikator	Sub Indikator
1. Pengetahuan dan pemahaman terhadap bilangan	1.1. kepekaan terhadap urutan bilangan	1.1.1. Nilai tempat 1.1.2. hubungan dan jenis bilangan 1.1.3. Menyusun angka di dalam dan diantara jenis bilangan
	1.2. Representasi terhadap bilangan	1.2.1. Grafis/Symbol 1.2.2. Bentuk kesetaraan numerik (dekomposisi/rekomposisi) 1.2.3. Membandingkan ukuran
	1.3. Kepekaan terhadap besaran mutlak bilangan	1.3.1. Membandingkan pada bentuk yang nyata 1.3.2. Membandingkan dengan acuan matematika
	1.4. Penggunaan patokan	1.4.1. matematis 1.4.2. Personal
2. Pengetahuan dan pemahaman	2.1. Memahami dampak operasi bilangan	2.1.1. Operasi pada bilangan bulat

terhadap operasi		2.1.2. Operasi pada bilangan pecahan/desimal
	2.2. Penerapan sifat-sifat matematika	2.2.1. Komutatif 2.2.2. Asosiatif 2.2.3. Distributif 2.2.4. Identitas 2.2.5. Invers
	2.3. Memahami hubungan antar operasi bilangan	2.3.1. Penjumlahan/ Perkalian 2.3.2. Pengurangan/ Pembagian 2.3.3. Penjumlahan/ Pengurangan 2.3.4. Perkalian/ Pembagian
	3. Menerapkan pengetahuan dan pemahaman terhadap bilangan dan operasi pada perhitungan	3.1. Memahami hubungan antar konteks masalah dan perhitungan yang diperlukan 3.1.1. Mengenal data secara tepat atau perkiraan 3.1.2. Kepekaan mengenal solusi yang tepat atau perkiraan 3.2. Mempunyai kesadaran ada banyak strategi 3.2.1. Kemampuan untuk membuat dan/atau menemukan strategi 3.2.2. Kemampuan untuk mengaplikasikan strategi yang berbeda

		3.2.3. Kemampuan untuk memilih strategi yang efisien
	3.3. Kecenderungan untuk memanfaatkan representasi dan/atau metode yang efisien	3.3.1. Pemahaman terhadap berbagai metode(mental, perhitungan, kertas/pensil) 3.3.2. Pemahaman terhadap pemilihan bilangan yang efisien
	3.4. Kecenderungan untuk meninjau ketepatan data dan hasil	3.4.1. Mengenal kewajaran data 3.4.2. Mengenali kewajaran perhitungan

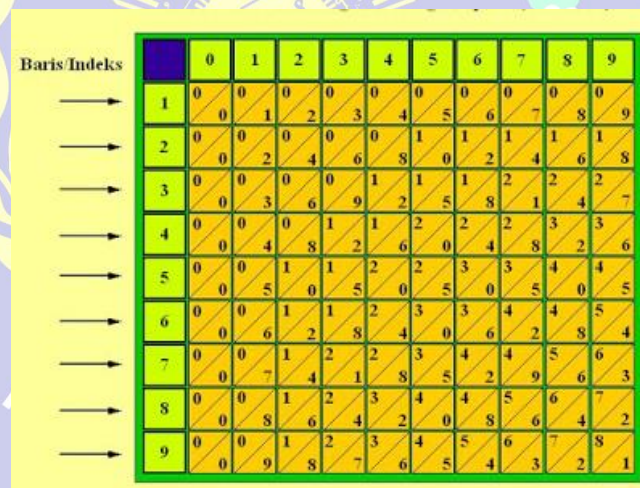
Dari acuan komponen *number sense* yang dikembangkan oleh McIntosh et al., dan Yang & Lin, secara keseluruhan terlihat sama. Hanya saja komponen *number sense* yang dikembangkan oleh McIntosh et al., lebih detail.

2. Batang napier

Pada zaman dahulu, seorang ilmuwan yang bernama John Napier lahir di puri Merchiston, dekat Edinburgh, Skotlandia pada tahun 1550. John Napier adalah seorang tokoh yang sangat berpengaruh di abad ke-17. John Napier terkenal dengan penemuan besarnya di awal abad ke-17 yaitu logaritma, menemukan alat hitung Napier bones, memperbaiki notasi desimal Simon's Kevin, membuat mesin perang dan sebagainya. Pada tahun 1617 John Napier menerbitkan buku yang berjudul “Rabdologiae” yang mana dalam buku tersebut menerangkan cara berhitung perkalian dengan memindahkan keping-keping perhitungan pada papan catur dan untuk selanjutnya keping-keping tersebut

dinamakan dengan batang napier, namun belakangan ini alat tersebut lebih dikenal dengan nama batang napier.

Batang napier pada prinsipnya menggunakan sistem perkalian desimal. Batang napier ini digunakan sebagai alat bantu hitung dalam menyelesaikan permasalahan perkalian khususnya pada perkalian dengan bilangan yang besar. Menurut Sundayana (2018: 110), batang napier adalah suatu alat yang dapat membantu mencari hasil kali suatu bilangan. Sedangkan menurut Dede Supriyadi (dalam Yuliyanti, 2017) menjelaskan bahwa batang napier ini dibuat untuk mempermudah dalam mengalikan bilangan besar dengan cara mengubahnya menjadi penjumlahan. Sehingga beberapa pendapat tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa batang napier adalah suatu media alat peraga yang dapat membantu siswa dalam melakukan perhitungan pada perkalian bilangan dengan mengubah bentuk perkalian ke dalam penjumlahan. Adapun batang napier dapat dilihat pada gambar berikut ini ?



Baris/Indeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

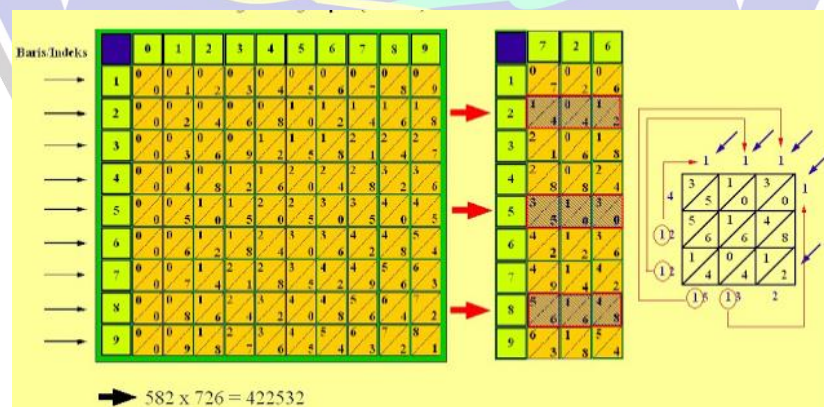
Gambar 1. Batang napier

Batang napier ini terkait dengan bilangan basis sepuluh atau sistem desimal yang terdiri dari 10 batang atau keping atau kartu yang jika kita cermati susunan bilangan-bilangan yang ada pada masing-masing batang tersebut, maka

sebenarnya dalam batang napier berisi daftar perkalian untuk suatu sistem bilangan basis dalam basis 10.

Prinsip dasar yang harus dipahami pada penggunaan batang napier adalah terkait dengan penempatan bilangan-bilangan yang akan dikalikan dan bilangan pengalinya. Untuk menentukan bilangan yang akan dikalikan kita harus menunjuk pada bilangan-bilangan yang berfungsi sebagai penunjuk kartu (bilangan petunjuk), sedangkan bilangan pengalinya ditunjukkan oleh bilangan-bilangan yang ada pada baris atau indeks. Dalam batang napier, bilangan yang akan dikalikan letaknya paling atas dan di tata secara horizontal. Sementara itu, bilangan pengali letaknya pada kolom yang paling kiri dan tersusun secara vertikal.

Ketika kedua hal tersebut telah ditentukan, maka prinsip selanjutnya adalah menentukan keping-keping yang menjadi cikal bakal hasil perkaliannya dan keping-keping ini harus dikeluarkan dari papan peraga dan diletakkan berimpitan pada salah satu sisinya. Dari kondisi yang terakhir ini, kita harus menjumlahkan angka-angka yang terdapat pada keping-keping secara diagonal dari kanan atas ke kiri bawah atau dari kiri bawah ke kanan atas. Hasil penjumlahan inilah yang dikatakan sebagai hasil perkalian bilangan-bilangan yang dimaksud. Agar lebih jelas, simak ilustrasinya di halaman berikut. Misalnya, akan diperagakan bagaimana menentukan hasil kali dari 582×726 .



Gambar 2. Ilustrasi cara penggunaan batang napier

a. Pandang seluruh kartu dalam batang napier basis 10, lalu susun keping napier dengan bilangan petunjuk 7, 2 dan 6 seperti seperti pada gambar disamping

b. Setelah itu perhatikan pada indeks untuk baris ke 5, 8 dan 2 lalu lepaskanlah keping-keping yang terletak pada baris ke 5, 8 dan 2 tersebut untuk disusun sehingga menjadi susunan pada gambar di samping

	7	2	6
5	3 5	1 0	3 0
8	5 6	1 6	4 8
2	1 4	0 4	1 2

[illegible]

menjumlahkan proses untuk menentukan bilangan ratus ribuannya. Setelah semua bilangan dijumlahkan maka hasil yang diperoleh dari 582×726 adalah 422532.

Kelebihan media batang napier menurut Aristiani, (2013) gambar dapat dengan mudah dipindahkan sehingga siswa dapat lebih bersemangat melakukan aktivitas nyata dengan memindahkan objek angka. Cara mengajarkannya dapat memudahkan siswa untuk mengalikan bilangan karena disusun dalam kotak persegi, sehingga memudahkan siswa untuk mengalikan satu angka dengan angka lainnya.

2.2. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain :

1. Azzahro & Siswono (2018) meneliti tentang *number sense* siswa smp dalam menyelesaikan soal matematika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Instrumen pada penelitian ini adalah tes *number sense*. Tes *number sense* dalam penelitian ini mencakup 11 indikator, yaitu (1) menentukan suatu bilangan diantara bilangan-bilangan yang lain. (2) menentukan besar kecil suatu bilangan dengan bilangan yang lain. (3) mengurutkan bilangan dari bilangan yang terkecil ke yang terbesar atau sebaliknya. (4) Mengubah suatu bentuk representasi bilangan ke bentuk representasi bilangan yang lain. (5) mengenali ukuran suatu bilangan atau jumlah sebanyak. (6) menentukan hasil kali dua bilangan. (7) Menggunakan sifat komutatif, asosiatif, distributif untuk menyelesaikan persoalan matematika. (8) mengaitkan hubungan antara operasi-operasi bilangan. (9) mengaitkan antara hasil penyelesaian dengan konteks permasalahan yang ada. (10) menyelesaikan persoalan matematika dengan berbagai cara. (11) menggunakan metode dan bentuk-bentuk bilangan yang efisien. Hasil dari penelitian ini adalah siswa sudah mampu mengurutkan bilangan dari berbagai bentuk representasi bilangan dari yang terkecil ke yang terbesar atau sebaliknya dengan rata-rata 65,98%, siswa

belum dapat menggunakan sifat komutatif, asosiatif, atau distributif untuk menyelesaikan soal matematika, dan siswa mampu mengaitkan antara hasil penyelesaian dengan konteks permasalahan yang ada dengan rata-rata 54,9% namun belum mampu menggunakan operasi yang sesuai pada soal yang lebih kompleks. Kemampuan *number sense* rendah disebabkan karena guru tidak menekankan penggunaan sifat-sifat operasi dalam penyelesaian soal matematika

2. Penelitian Tri Yuriana (2019) yang berjudul “ Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Perkalian Dengan Menggunakan Batang napier Pada Siswa Kelas IV Mi Ma’arif Dukuh Kecamatan Sidomukti Kota Salatiga Tahun Pelajaran 2016/2017”. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan batang napier dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini, hasil tes belajar siswa pendidikan mengalami peningkatan, yang mana pada siklus 1 lulus sebanyak 12 siswa atau 57,14% dengan skor rata-rata 70,23. Pada siklus II naik menjadi 18 siswa atau sebesar 85,71% dan 3 siswa tidak tuntas dengan rata-rata 79,05. Pada nilai akhir tes hasil belajar siswa baik siklus 1 maupun siklus 2 memberikan gambaran bahwa penggunaan batang napier dapat meningkatkan hasil belajar pada materi perkalian di kelas IV MI Ma’arif Dukuh Salatiga

Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	“ <i>Number sense</i> Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika”	<ul style="list-style-type: none"> - Objek yang diteliti sama yaitu kemampuan <i>number sense</i> - Instrument yang digunakan sama 	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis penelitian berbeda. Pada penelitian terdahulu merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, sedangkan pada penelitian ini adalah tindakan kualitatif

		yaitu tes <i>number sense</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Subjek penelitian berbeda. Pada penelitian sebelumnya subjeknya siswa SMP, sedangkan pada penelitian ini subyeknya siswa SD - Pemberian tindakan untuk meningkatkan kemampuan <i>number sense</i> dengan menggunakan batang napier
2	"Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Perkalian Dengan Menggunakan Batang napier Pada Siswa Kelas IV Mi Ma'arif Dukuh Kecamatan Sidomukti Kota Salatiga Tahun Pelajaran 2016/2017"	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan batang napier - Penelitian tindakan - Materi yang diajarkan yaitu perkalian 	<ul style="list-style-type: none"> - Subyek penelitian berbeda - Objek penelitian yaitu kemampuan siswa menggunakan batang napier untuk meningkatkan kemampuan <i>number sense</i> - Teknik analisis data